

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260876
(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

H03H 9/145
H03H 9/64

(21)Application number : 05-048055

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 09.03.1993

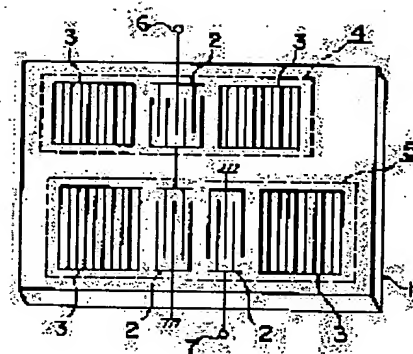
(72)Inventor : NAGATSUKA TSUTOMU
WAKOU SHIYUUZOU
MISU KOICHIRO
KIMURA TOMONORI
MURAI KOJI

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a small loss and a large extent of out-band attenuation by constituting a surface acoustic wave filter of an one-post surface acoustic wave resonator and a surface two-ports acoustic wave resonator.

CONSTITUTION: A surface acoustic wave resonator 4 to one terminal has such impedance characteristic that the impedance is 0 in the case of a resonance frequency f_r and is infinite in the case of an antiresonance frequency f_a . Consequently, the electric signal from an input terminal 6 passes an output terminal 7 in the case of the frequency f_r but does not pass it at all in the case of the frequency f_a to generate an attenuation pole when resonators 4 are connected in series to constitute a circuit to two terminals. Meanwhile, a surface acoustic wave resonator 5 to two terminals generates a spurious wave in a high band-side vicinity f_s of the pass band. However, the spurious wave of the resonator 5 is cancelled by the attenuation pole of the resonator 4 to increase the extent of out-band attenuation because resonators 4 and 5 are cascade connected and are so constituted that frequencies f_a and f_s are equal to each other. Further, the pass band of the resonator 5 is equalized to the frequency f_r of the resonator 4 to reduce the insertion loss in comparison with multistage connection of resonators 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

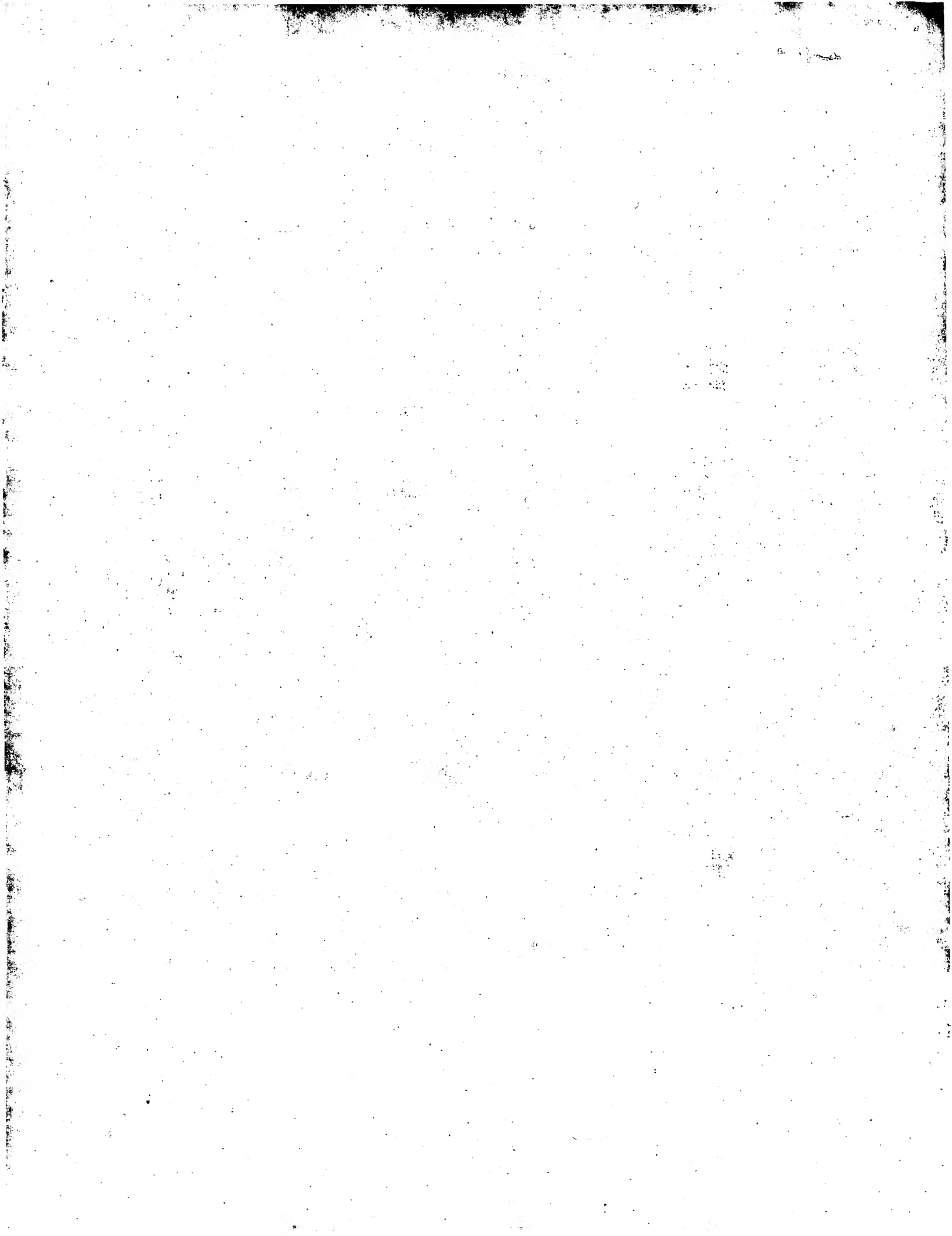
[Patent number] 3191473

[Date of registration] 25.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(S) In. Cl.?	識別記号	F I
H 0 3 H	9/145	H 0 3 H
9/64		9/64
		Z
		Z

語彙項目の数5 (全12頁)

(21) 山原番号	特願平5-48055	(72) 特許権者	0000006013
(22) 出願日	平成5年3月9日 (1993. 3. 9)	三菱電機株式会社	
(55) 公開番号	特開平6-260876	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号	
(43) 公開日	平成6年9月16日 (1994. 9. 16)	鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式会社	
査定請求日	平成9年9月28日 (1997. 8. 28)	社 電子システム研究所内、	
		(72) 発明者	和 高 修三

(12) 発明者
鎌倉市大船五丁目番1号 三菱電機株式会社
社 電子システム研究所内
三須 幸一郎
(74) 代理人
鎌倉市大船五丁目番1号 三菱電機株式会社
社 電子システム研究所内
100102439
弁理士 富田 金雄 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波フィルタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性表面波共振器を複数個電気的に接続してなる弾性表面波フィルタにおいて、上記弾性表面波共振器は、1端子対弾性表面波共振器と、この1端子対弾性表面波共振器に接続回路された2端子対弾性表面波共振器とを備えたことを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項2】 上記1端子対弾性表面波共振器と上記2端子対弾性表面波共振器とを、上記弾性表面波フィルタの入力端子と出力端子に対して対称に接続したことを特徴とする請求項1記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項3】 上記2端子対弾性表面被覆装置は、3個以上のすだね状電極を有することを特徴とする請求項1記載の弾性表面被覆装置。

【請求項4】 並列腕の構成要素および並列腕の構成要

置として、すなわち電極と反射器とを有する1端子共振性表面波共振器を用い、上記共振性の1端子共振性表面波共振器と上記並列共振の1端子共振性表面波共振器とを保持形態に接続したる弾性表面波フィルタにおいて、上記並列共振の1端子共振性表面波共振器の、上記すなわち電極の電極指配列周期および上記反射器の格配列周期をそれぞれ L_1 、 L_2 とし、上記並列共振の1端子共振性表面波共振器の、 L_1 と L_2 とをそれぞれ $L_1 + L_2$ と $L_1 - L_2$ ととし、 $L_1 + L_2 < L_1 - L_2$ としたとき、 $L_1 + L_2 / L_1 - L_2 < L_1 - L_2 / L_1 + L_2$ としたことを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項5】 弾性表面波共振器を直列低伝的に接続したる弾性表面波フィルタにおいて、直列共振の構成要素となる並列共振の構成要素として1端子共振性表面波共振器を用い、上記弾性表面波フィルタの入力端と出力端

る。インピーダンスは共振周波数、振周波数 f_a で無限大となる。また、反共振周波数 f_a との間ではインピーダンスが、それ以外の周波数ではインピーダンスとなる。

【10005】図18では、直列共振回路 a の共振周波数 f_r と並列共振回路 b の反共振周波数 f_a との周波数を f とすれば、直列の1端子対端子表面波共振器は小さく、並列の1端子対端子インピーダンスは大きい。したがって、信号は、ほとんど減衰せずに出力し、通過電力が大きくなる。逆に、直列の1端子対端子表面波共振器は、直列の1端子対端子表面波共振器

端子間の間接複数の上記直列端子の1端子対弾性表面波共振器と一つ以上の上記直列端子の1端子対弾性表面波共振器とを端子対上に接続し、かつ、上記複数の直列端子の1端子対弾性表面波共振器の2つ以上はまたがってベンチマーク共振器を並列に接続したことを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、移動体通信装置の市周波数回路などに用いられる弾性表面波フィルタに関するものである。

【0002】

ダンスが大きく、並列列の1端子対中性線面放電環過
のインピーダンスは小さくなっていくため、入力端
6へ入力した電気信号は、ほとんど出力端子7から出
されず、通過電力が小さくなる。したがって、f0近
を通過帯域とし、それ以外の周波数を減衰帯域とし
てバンドパスフィルタとして動作する。

成について述べる。図 23 は、例えば文献「1990 年電子情報通信学会秋季全国大会」、SA-10-3 に示された、従来のこの種の弾性表面波フィルタの他の構成を示したものである。図 23 において、1 は圧電基板、2 はすだれ状電極、3 は反射器、5 は 2 端子対弾性表面波共振器、6 は入力端子、7 は出力端子である。図 23 において、圧電基板 1 上に 2 つのすだれ状電極 2 と、その両側に反射器 3 を配置することにより、2 端子対弾性表面波共振器 5 を構成している。また、2 端子対弾性表面波共振器 5 の 2 つのすだれ状電極 2 のうち一方を入力端子 6 に、他方出力端子 7 に接続している。

【0011】次に、動作について説明する。入力端子 6 に電気信号を入力すると、一方のすだれ状電極 2 から弾性表面波が励振される。弾性表面波は反射器 3 で反射されるため、2 つの反射器 3 の間で多重反射し、特定の周波数において共振する。共振した弾性表面波の一部は他方のすだれ状電極 2 で再び電気信号に変換され出力端子 7 から出力する。図 24 は、図 23 に示した 2 端子対弾性表面波共振器 5 の共振周波数における振幅分布を示したものである。図中に実線で示す対称モードと、破線で示す反対称モードが生じ、これら 2 つモードの共振周波数は若干異なる。この共振周波数の差を所要の値にすれば、バンドパス特性を有する 2 重モードフィルタが得られる。

【0012】図 25 に、図 23 に示した弾性表面波フィルタの通過特性を示す。通過帯域から離れた周波数では、すだれ状電極 2 から弾性表面波があまり励振されないため、図 21 に比べて大きい減衰量が得られる。しかし、通過帯域の近傍で、通過帯域よりやや高域側に減衰量が小さい部分が生じている。これは、通過帯域よりやや高い周波数でも、すだれ状電極 2 中での弾性表面波の多重反射が生じ、この共振がスプリアスとなるためである。スプリアスのレベルを低減するため、2 端子対弾性表面波共振器 5 を多数連続接続して段数を増やす事が考えられるが、同時に通過帯域の挿入損失も増加してしまう。

【0013】【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の弾性表面波フィルタでは、1 端子対弾性表面波共振器 4 のみを用いて構成していたり、2 端子対弾性表面波共振器 5 のみを用いて構成しているため、通過帯域から離れた周波数や通過帯域の近傍において、帯域外減衰量が小さくなる問題がある。さらに、帯域外減衰量を大きくするために段数を増やすと、挿入損失が大きくなるなどの欠点が生じる。さらに、1 端子対弾性表面波共振器 4 を梯子形に接続して構成した場合では、反射器 3 のストッパバンドの制限により、挿入損失が大きくなったり、通過帯域幅が狭くなるなどの欠点が生じる。この発明は、上述した問題点を解決するためになされたもので、損失が小さく帯域外減衰量が大きい弾性表面波フィルタを得

ることを目的とする。また、損失が小さく通過帯域幅の広い弾性表面波フィルタを得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明に係る弾性表面波フィルタは、弾性表面波共振器に 1 端子対弾性表面波共振器と 2 端子対弾性表面波共振器を電気的に接続したことを特徴とするものである。

【0015】請求項 2 の発明に係る弾性表面波フィルタは、上記 1 端子対弾性表面波共振器と上記 2 端子対弾性表面波共振器とを、上記弾性表面波フィルタの入力端子と出力端子に対して対称に接続したことを特徴とするものである。

【0016】請求項 3 の発明に係る弾性表面波フィルタは、3 個以上のすだれ状電極を有する 2 端子対弾性表面波共振器を備えたことを特徴とするものである。

【0017】請求項 4 の発明に係る弾性表面波フィルタは、直列腕の構成要素および並列腕の構成要素として、すだれ状電極と反射器とを有する 1 端子対弾性表面波共振器を用い、上記直列腕の 1 端子対弾性表面波共振器と上記並列腕の 1 端子対弾性表面波共振器とを梯子形に接続し、上記直列腕の 1 端子対弾性表面波共振器の、上記直列腕のすだれ状電極の電極指配列周期および上記反射器の格子配列周期をそれぞれ L_{is} 、 L_{rs} とし、上記並列腕の 1 端子対弾性表面波共振器の、上記すだれ状電極の電極指配列周期および上記反射器の格子配列周期をそれぞれ L_{ip} 、 L_{rp} としたとき、 $L_{is}/L_{rs} < L_{ip}/L_{rp}$ としたことを特徴とするものである。

【0018】請求項 5 の発明に係る弾性表面波フィルタは、弾性表面波共振器を複数電気的に接続してなる弾性表面波フィルタにおいて、直列腕の構成要素および並列腕の構成要素として 1 端子対弾性表面波共振器を用い、上記弾性表面波フィルタの入力端子と出力端子の間に複数の上記直列腕の 1 端子対弾性表面波共振器と一つ以上の上記並列腕の 1 端子対弾性表面波共振器とを梯子形に接続し、かつ、上記複数の直列腕の 1 端子対弾性表面波共振器の 2 つ以上にまたがってインダクタを並列に接続したことを特徴とするものである。

【0019】

【作用】請求項 1 の発明によれば、1 端子対弾性表面波共振器と 2 端子対弾性表面波共振器を電気的に連続接続して弾性表面波フィルタを構成したので、2 端子対弾性表面波共振器のスプリアスを 1 端子対弾性表面波共振器の減衰で打ち消すことができ、低損失で帯域外減衰量の大きい弾性表面波フィルタが得られる。

【0020】請求項 2 の発明によれば、1 端子対弾性表面波共振器と 2 端子対弾性表面波共振器とを、弾性表面波フィルタの入力端子と出力端子に対して対称に接続したため、入力端子と出力端子のインピーダンスを等しくすることができ、外部回路との整合がとりやすく、低損

失な弾性表面波フィルタが得られる。

【0021】請求項 3 の発明によれば、3 個以上のすだれ状電極を有する 2 端子対弾性表面波共振器を備えたもので、通過帯域の広い弾性表面波フィルタが得られる。

【0022】請求項 4 の発明によれば、直列腕と並列腕の 1 端子対弾性表面波共振器にそれぞれ、すだれ状電極の電極指配列周期と反射器の格子配列周期を所定の関係が満たされるようにしたので、反射器のストッパバンドをさらに有効に利用でき、通過帯域のさらに広い弾性表面波フィルタが得られる。

【0023】請求項 5 の発明によれば、弾性表面波共振器を複数電気的に接続してなる弾性表面波フィルタにおいて、直列腕の構成要素および並列腕の構成要素として 1 端子対弾性表面波共振器を用い、上記弾性表面波フィルタの入力端子と出力端子の間に複数の上記直列腕の 1 端子対弾性表面波共振器と一つ以上の上記並列腕の 1 端子対弾性表面波共振器とを梯子形に接続し、かつ、上記直列腕の 1 端子対弾性表面波共振器の 2 つ以上にまたがってインダクタを並列に接続したので、帯域外での通過信号を互いに打ち消すことができ、通過特性に減衰特性を作ることができる。したがって、帯域外減衰量の大きい弾性表面波フィルタが得られる。

【0024】

【実施例】実施例 1

この発明の一実施例の構成を図 1 を参照しながら説明する。図 1 は、この発明の実施例 1 を示す構成図である。図 1 において、1 は圧電基板、2 はすだれ状電極、3 は反射器、4 は 1 端子対弾性表面波共振器、5 は 2 端子対弾性表面波共振器、6 は入力端子、7 は出力端子である。図において、圧電基板 1 上に、1 つのすだれ状電極 2 からなる 1 端子対弾性表面波共振器 4 と、2 つのすだれ状電極 2 からなる 2 端子対弾性表面波共振器 5 とを配置し、上記 1 端子対弾性表面波共振器 4 と、上記 2 端子対弾性表面波共振器 5 とを電気的に接続している。

【0025】次に、動作について説明する。図 1 における 1 端子対弾性表面波共振器 4 は、図 18 に用いているものと同等に、図 20 に示したようなインピーダンス特性を有している。すなわち、共振周波数 f_r でインピーダンスは零となり、反共振周波数 f_a でインピーダンスは無限大となる。したがって 1 端子対弾性表面波共振器 4 を図 2 のように直列に接続して 2 端子対回路とすれば、入力端子 6 に入力した電気信号は、共振周波数 f_r ではすべて出力端子 7 に通過し、反共振周波数 f_a では全く通過せず減衰が生じる。したがって、図 3 (a) のような通過特性を示す。

【0026】一方、図 1 における 2 端子対弾性表面波共振器 5 は、図 23 と同様に、図 3 (b) に示すような通過特性となり、通過帯域の高域側近傍 f_s にスプリアスが生じる。

【0027】しかし、図 1 においては、上記 1 端子対弾

性表面波共振器 4 と、上記 2 端子対弾性表面波共振器 5 とを連続接続した構成となっている。さらに、図 1 では、図 3 (a) の減衰係数 f_a と、図 3 (b) のスプリアスが生じる周波数 f_s が、ほぼ等しくなるように、上記 1 端子対弾性表面波共振器 4 と、上記 2 端子対弾性表面波共振器 5 を構成している。したがって、全体の通過特性は、図 3 (c) に示すようになり、上記 2 端子対弾性表面波共振器 5 のスプリアスが、上記 1 端子対弾性表面波共振器 4 の減衰係数によって打ち消され、帯域外減衰量を大きくできる。

【0028】さらにこのとき、2 端子対弾性表面波共振器 5 の通過帯域と、1 端子対弾性表面波共振器 4 の共振周波数 f_r とはほぼ等しくでき、2 端子対弾性表面波共振器 5 単体の挿入損失に対して、1 端子対弾性表面波共振器 4 を接続したことによる挿入損失の増加は小さい。したがって、2 端子対弾性表面波共振器 5 を多段に接続した場合に比べ、挿入損失を小さくできる。以上外減衰量の大きい弾性表面波フィルタが得られる。

【0029】実施例 2

図 4 は、この発明の実施例 2 を示す構成図である。図 4 において、1 から 7 は図 1 と同様のものである。図において、圧電基板 1 上に、2 端子対弾性表面波共振器 5 を配置し、その両側に 1 端子対弾性表面波共振器 4 を 1 つずつ配置し、上記 2 つの 1 端子対弾性表面波共振器 4 と上記 2 端子対弾性表面波共振器 5 とを、入力端子 6 と出力端子 7 に対して対称となるように電気的に接続している。

【0030】次に、動作について説明する。図 4 における 1 端子対弾性表面波共振器 4 と 2 端子対弾性表面波共振器 5 の動作は、それぞれ、実施例 1 の場合と同様である。しかし、図 4 では、図 1 と異なり、1 端子対弾性表面波共振器 4 を 2 つ用いているため、図 3 (a) における減衰効果の効果が大きくなり、帯域外減衰量をより大きくできる。

【0031】さらに、図 4 においては、弾性表面波フィルタの構成が、入力端子 6 と出力端子 7 に対して対称な構成となっている。したがって、入力端子 6 からみた入カインピーダンスと出力端子 7 からみた入力インピーダンスが、互いに等しくなっている。弾性表面波フィルタの入力端子 6 と出力端子 7 のそれぞれに接続される外部回路のインピーダンスは、通常同一であるから、図 4 の構成では外部回路とのインピーダンス整合が容易になる。したがって、フィルタの不整合損失や、外部整合回路による損失が少なくなり、低損失な弾性表面波フィルタが得られる。

【0032】実施例 3

図 5 は、この発明の実施例 3 を示す構成図である。図 5 において、1 から 7 は図 1 と同様のものである。図にお

数よりも高くなる。このとき、共振周波数 f_r より少し低い周波数でもストロップバンドに含まれるので、大きい反射効率を得られる。

【0053】前に述べたように、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4aの共振周波数 f_r は、フィルタの中心周波数となっている。よって、すだれ状電極2と反射器3のピッチを図13のように変えることにより、フィルタの中心周波数より低い周波数での反射器3の反射効率低下による損失を小さくでき、通過帯域でのフィルタの挿入損失を小さくできる。また並列回路と並列回路の反射器3のストロップバンドが重なり合う周波数幅を広くできる。また、フィルタの通過帯域をより広帯域にできる。

【0054】実施例9

図15は、この発明の実施例9を示す構成図である。図15において、1から4および6、7は、図13と同様のものである。図において、圧電体基板1上に、1端子対弾性表面波共振器4aを複数個配置し、これらを電気的に接続して梯子形回路を構成している。また、図に示すように、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4aのすだれ状電極2および反射器3のピッチを、それぞれ L_{11} 、 s 、 L_{rs} とし、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bのすだれ状電極2および反射器3のピッチを、それぞれ L_{12} 、 L_{rp} としたとき、 $L_{11}/L_{rs} < L_{12}/L_{rp}$ となるようにしている。かつ、 $L_{12}/L_{rp} > 1$ となるようにしている。このとき、 $L_{11}/L_{rs} < L_{12}/L_{rp}$ が成り立っている。

【0055】実施例9の動作は、実施例8と同様である。しかし、実施例9では、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bにおいても、すだれ状電極2のピッチ L_{12} と反射器3のピッチ L_{rp} とを異ならせ、 $L_{12}/L_{rp} > 1$ としている。このとき、図14から分かるように、ピッチが等しい場合に比べ、共振周波数 f_a を反射器3のストロップバンドの中心周波数に、より近づけることができる。したがって、共振周波数 f_a より高い周波数で、反射器3のストロップバンドに含まれる周波数幅がより広くなる。

【0056】並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bの共振周波数 f_a も、フィルタの中心周波数となっており、図15では、フィルタの中心周波数より高い周波数で、図13の通過帯域をより広くできるので、フィルタの通過帯域を図13以上に広帯域にできる。

【0057】なお、図15では、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4aが2個あり、これらの交差幅を互いに異ならせている。このように1端子対弾性表面波共振器4の交差幅は、それぞれ変化してもよい。同時に、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4aが3個以上ある場合にも、それぞれの交差幅を変化してよく、変化のしかたは種々考えられる。これは、並列回路の1端子対弾性表面

波共振器4bに関しても同様である。

【0058】このとき、直列回路の1端子対弾性表面波共振器4aや並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bの交差幅を変化させ、交差幅を所要の値にすることにより、フィルタの帯域通過特性を、伝送回路理論で知られている振幅平坦特性、振幅波状特性（チェビシェフ特性）、遅延平坦特性などの種々の特性に近似することができ、任意の特性を得ることができる。

【0059】さらに、図15では明示していないが、複数の並列回路の1端子対弾性表面波共振器4aの共振周波数 f_r を全く等しくする必要がある。それぞれ変えてもよい。これは、前述したように、すだれ状電極2のピッチ L_{11} や、反射器3のピッチ L_{rs} 、さらにこれら L_{11} 、 L_{rs} などを変化することにより容易に実現できる。また、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bの共振周波数 f_a に関しても、それらをそれぞれ変えてもよい。この場合にも、共振周波数 f_r や共振周波数 f_a を所要の値にすることにより、フィルタの帯域通過特性を種々の特性に近似することができる。

【0060】実施例10

図16は、この発明の実施例10を示す構成図である。図16において、1から4および6、7は、図13と同様のものである。図13と同様に、圧電体基板1上に、1端子対弾性表面波共振器4aを複数個配置し、これらを電気的に接続して梯子形回路を構成している。また、図13では、5個の1端子対弾性表面波共振器4のうち、直列回路の1端子対弾性表面波共振器4aが3個あり、これら直列回路の1端子対弾性表面波共振器4a3つを隣接して配置している。

【0061】実施例10の動作も、実施例8および実施例9と同様である。しかし、実施例10では、直列回路の1端子対弾性表面波共振器4aを3つ隣接して配置することにより、同数の直列回路の1端子対弾性表面波共振器4aおよび並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bを互いに並べに配置した場合に比べ、入力端子6と出力端子7の間の距離を短くできる。したがって、直列回路の1端子対弾性表面波共振器4aどうしを接続するワイヤあるいは線路の長さや短くでき、これらの抵抗成分の影響を少なくできるため、挿入損失の小さい弾性表面波フィルタが得られる。

【0062】このとき、逆に、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bを接続するワイヤあるいは線路の長さは長く、抵抗成分が増えよう。しかし、フィルタの通過帯域ではほとんど並列回路のインピーダンスがほぼ無限大と大きくなっているため、抵抗成分が増えても、フィルタの挿入損失はほとんど変わらず、低損失の特性が得られる。

【0063】以上の実施例8から10においては、1端子対弾性表面波共振器4aを同一の圧電体基板1上に配置した場合を示したが、本発明はこれに限らず、1端子対

弾性表面波共振器4とすだれ状電極2とを別々の圧電体基板1上に配置してもよい。また、1端子対弾性表面波共振器4a、4bの数は、以上の実施例に示したものと異ならず、帯域外減衰量や挿入損失の所要値に応じて任意に選択してよい。

【0064】実施例11

図17は、この発明の実施例11を示す構成図である。図17において、4a、4b、6、7は、図18や図13などと同様のものであり、9はインダクタである。図13と同様に、並列回路の1端子対弾性表面波共振器4aと並列回路の1端子対弾性表面波共振器4bを、入力端子6と出力端子7の間に、複数個梯子形に接続している。しかし、図17では図13と異なり、インダクタ9を1端子対弾性表面波共振器4に対して直列あるいは並列に接続している。さらにインダクタ9を、複数の1端子対弾性表面波共振器4にまたがって接続している。

【0065】実施例11の動作も、実施例8から実施例10と同様であり、低損失なバンドパスフィルタとして動作する。しかし、実施例11では、インダクタ9を1端子対弾性表面波共振器4に対して、例えば、直列に接続している。このとき、1端子対弾性表面波共振器4とインダクタ9とを合わせたインピーダンス特性を考えると、図20に示した1端子対弾性表面波共振器4単独のインピーダンスに対して、インダクタ9を接続した分インピーダンスの虚部が全体に大きくなる。よって、共振周波数 f_a は変わらないうが共振周波数 f_r が低くなり、 f_r と f_a との周波数差が大きくなる。また、インダクタ9を並列に接続した場合には、インダクタ9を接続した分インピーダンスの虚部の虚部が全体に小さくなる。このときは、共振周波数 f_r は変わらないが共振周波数 f_a が高くなり、 f_r と f_a との周波数差が大きくなる。

【0066】このように、インダクタ9を接続することにより、1端子対弾性表面波共振器4の共振周波数 f_r と共振周波数 f_a との周波数差を、見当が大きくなり、したがって、図21に示したフィルタの通過特性において、2つの減衰帯の周波数間隔を広くすることができ、通過帯域幅の広い弾性表面波フィルタが得られる。

【0067】さらに、実施例11では、インダクタ9を複数の1端子対弾性表面波共振器4にまたがって接続している。すなわち述べたように、フィルタの通過帯域から離れた周波数では、1端子対弾性表面波共振器4は容量性のインピーダンス特性を示す。よって、誘導性のインピーダンスを有するインダクタ9を接続することにより、帯域外の通過信号を互いに打ち消すことができ、帯域外減衰量の大きい弾性表面波フィルタが得られる。

【0068】実施例11において、インダクタ9は図17に示した全てのものを用いる必要はなく、少なくとも

1つのインダクタ9を接続することによって、本発明の効果を得られる。インダクタ9の構造はどのようなものでもよく、例えば、1端子対弾性表面波共振器4と同一の圧電体基板1上に形成してもよいし、金属ワイヤなどで構成してもよい。1端子対弾性表面波共振器4をバックゲージに封入する場合にも、インダクタ9を同一バックゲージに取り付けてもよいし、インダクタ9を外側に設けて接続してもよい。さらに、インダクタ9の接続方法は図17に示したものに限らず、種々の方法を用いることができる。

【0069】以上の実施例1から11において、圧電体基板1の材料は単結晶でも他の基板に圧電薄膜を形成したものでよく、弾性表面波を励振するものであれば何を用いても構わない。また、弾性表面波はレイリー波に限らず、いわゆる縦向弾性表面波などの表面波を利用しても差し支えない。さらに、以上の実施例において、回路素子として用いている1端子対弾性表面波共振器4やすだれ状電極2の代わりにも、同一または異なる2つ以上の1端子対弾性表面波共振器4やすだれ状電極2を直列あるいは並列に接続したのを用いてもよく、この場合には本発明の効果が得られる。

【0070】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、1端子対弾性表面波共振器と2端子対弾性表面波共振器を電気的に接続して弾性表面波フィルタを構成したので、2端子対弾性表面波共振器のスパリアスを等しくすることで、入力端子と出力端子のインピーダンスを等しくすることができ、外部回路との整合がとりやすく、低損失な弾性表面波フィルタが得られる効果がある。

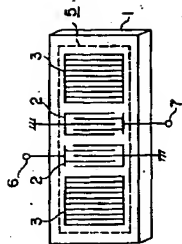
【0071】請求項2の発明によれば、1端子対弾性表面波共振器と2端子対弾性表面波共振器とを、弾性表面波フィルタの入力端子と出力端子に対して対称に接続したことで、入力端子と出力端子のインピーダンスを等しくすることができ、外部回路との整合がとりやすく、低損失な弾性表面波フィルタが得られる効果がある。

【0072】請求項3の発明によれば、3個以上のすだれ状電極を有する2端子対弾性表面波共振器を備えたことで、通過帯域の広い弾性表面波フィルタが得られる効果がある。

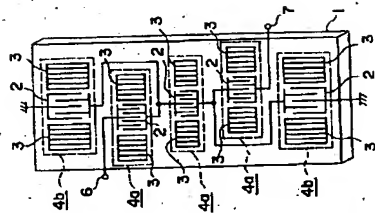
【0073】請求項4の発明によれば、直列回路と並列回路の1端子対弾性表面波共振器にそれぞれ、すだれ状電極の電極指配列周期と反対側の格子配列周期を所定の関係が満たされるようにしたので、反射率のストロップバンドにさらに有効に利用でき、通過帯域のさらに広い弾性表面波フィルタが得られる効果がある。

【0074】請求項5の発明によれば、弾性表面波共振器を複数個電気的に接続してなる弾性表面波フィルタにおいて、直列回路の構成要素および並列回路の構成要素として1端子対弾性表面波共振器を用い、上記弾性表面波フィルタの入力端子と出力端子の間に複数の上記直列回路の

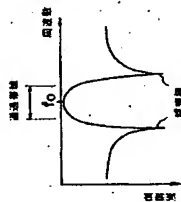
【☒23】



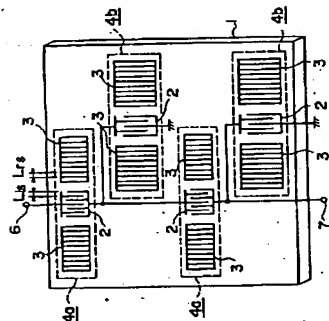
【图 16】



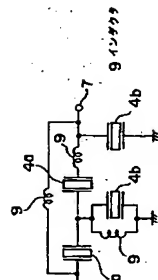
【图21】



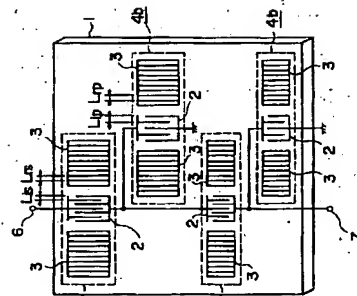
【图 1-3】



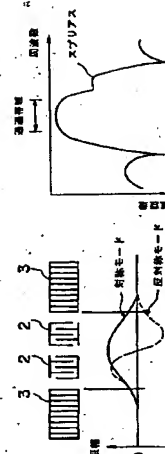
【图17】、



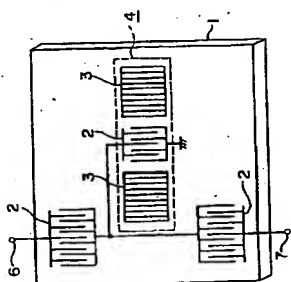
【图 15】



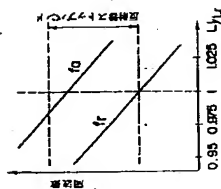
【☒25】



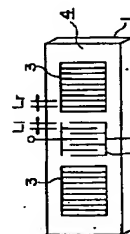
【图12】



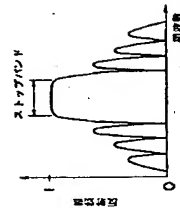
【例 4】



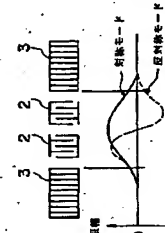
【图 19】



【22】



【例24】



フロントページの続き

(72) 發明者 木村 友則

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株

鎌倉市入船五丁目五番二
士合社 硝子シズ子研室所内

式雲社 電

(72) 发明者 村井 康治

尼崎市塚口本町8丁目1番1号

(56) 参考文献 特開 平5-83084 (JP, A)

特附 13 0001 (3.1.1.22)
特附 8758-131810 (IP A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

NO3H 9/145

9/143	H03H
0/54	H03H